

SPRAWOZDANIE

z prowadzenia w 2009 r. badań podstawowych na rzecz rolnictwa ekologicznego

w zakresie rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 kwietnia 2007 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz.U. 2007, Nr 67, poz. 446 z późn. zmianami)

pt.: **Opracowanie technologii produkcji chmielu ekologicznego**

Realizowany przez: Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

finansowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 kwietnia 2007 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz.U. 2007, Nr 67, poz. 446 z późn. zmianami)

na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
z dnia 25.05.2009r., nr RR-re-401-16-164/09

Kierownik tematu: prof. dr hab. Ewa Solarska

Główni wykonawcy: dr Andrzej Jastrzębski, mgr Eliza Potocka

Cel realizacji tematu:

Celem proponowanych badań jest opracowanie technologii produkcji chmielu ekologicznego w Polsce.

1. Omówienie przebiegu badań

Doświadczenie przeprowadzono na trzech plantacjach chmielu w następujących lokalizacjach:

- w Jastkowie na plantacji chmielu o powierzchni 1,38 ha z odmianą Marynka
- w Jastkowie na plantacji chmielu o powierzchni 1,56 ha z odmianą Magnum
- w Natalinie na plantacji chmielu o powierzchni 2,36 ha z odmianą Marynka

Zabiegi ochrony przeciw chorobom chmielu: mączniakowi rzekomemu i mączniakowi prawdziwemu oraz szkodnikom tej rośliny, mszycy śliwowo-chmielowej i przędziorkowi chmielowcowi prowadzono przy użyciu środków na bazie efektywnych mikroorganizmów EM-Farming tj. EMa, EMa 5, EMa Plus oraz gnojówki przygotowywanej z mniszka lekarskiego, wrotyczu pospolitego i czosnku.

Gnojówkę z mniszka lekarskiego przygotowywano w następujący sposób: sześćdziesięciolitrowy zbiornik napełniano pociętymi świeżo zebranymi roślinami najczęściej wyrwanymi z korzeniami, następnie wlewano 20 l EMa, uzupełniano do pełna wodą i szczelnie okrywano. Po trzech tygodniach fermentacji gnojówka nadawała się do wykorzystania.

Gnojówkę z wrotyczu pospolitego przygotowywano następująco: tysiąclitrowy zbiornik napełniano sieczką z zebranych i wysuszonych w poprzednim roku całych roślin wrotyczu pospolitego, następnie wlewano 20 l EMa, uzupełniano do pełna wodą i szczelnie okrywano. Gnojówka fermentowała przez 3 tygodnie.

Gnojówkę z czosnku przygotowywano w następujący sposób: zmacerowany czosnek w zbiorniku zalewano EMa5 w stosunku 5:1 i uzupełniano do pełna wodą. Szczelnie przykryta mieszanina fermentowała przez 3 tygodnie.

Środki EM-Farming stosowano w następujących formach i mieszaninach z gnojówkami roślinnymi:

- EMa - efektywne mikroorganizmy aktywne
- EMa5 - efektywne mikroorganizmy aktywne z alkoholem i octem
- EMaW - efektywne mikroorganizmy aktywne z gnojówką z wrotyczu
- EMaPlus - efektywne mikroorganizmy aktywne Plus
- EMaCz - efektywne mikroorganizmy aktywne z gnojówką z czosnku
- Mnisz. - gnojówka z mniszka lekarskiego

Nawozy organiczne stosowano w trzech terminach:

8.IV wysiano w międzyrzędziach pszenżyto jare przyorane (mulczowanie) 16.V

12.VI nawożenie kompostem z sieczki pędów chmielowych

22.07 wsiano w międzyrzędziach na nawóz zielony mieszankę roślin: koniczyna czerwona, gorczyca, słonecznik, peluszką, bobik, gryka (300 kg/ha)

Pełny wykaz zabiegów agrotechnicznych przeprowadzonych na plantacjach przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1 Wykaz zabiegów agrotechnicznych przeprowadzonych na plantacji chmielu z odmianą Marynka i z odmianą Magnum w Jastkowie oraz na plantacji chmielu z odmianą Marynka w Natalinie w 2009 roku

Data zabiegu	Rodzaj zabiegu agrotechnicznego	Ilość środka i wody na 1ha :			Uwagi
		odm.Marynka, Jastków	odm.Magnum, Jastków	odm.Marynka, Natalin	
05.11.2008	wapnowanie	1 t/ha	1t/ha	1 t/ha	Zastosowano wapno dolomitowe magnezowe
06.04.2009	Agregat uprawowy	-	-	-	Pierwsze spulchnianie i wyrównanie plantacji
08.04.2009	Siew pszenżyta jarego	220 kg/ha	190 kg/ha	170 kg/ha	Wsiewka siewnikiem w międzyrzędziach, mat. siewny zaprawiany preparatem EMa w ilości 1,5 l / 100 kg
20-25.04.2009	Wieszanie przewodników (druć)	-	-	-	-
10.05.2009	Nawożenie PRP -Sol	400 kg/ha	400 kg/ha	400 kg/ha	Na kwaterach z chmielem w Jastkowie PRP-Sol rozsiewano na całej powierzchni międzyrzędzi, natomiast w Natalinie sypano w rzędach chmielu
22-29.04.2009	Kotwiczenie przewodników	-	-	-	-
04-07.05.2009	Naprowadzanie chmielu	-	-	-	-

05 - 07.05.2009	Oprysk chmielu	15 l. EMa /ha (700 l. wody/ha)	13 l.EMa/ha (650 l. wody/ha)	20 l EMa/ha (1000 l. wody/ha)	Wzmocnienie roślin chmielu i zabezpieczenie ich przed chorobami grzybowymi i szkodnikami (pchełka chmielowa)
11 - 13.05.2009	Poprawka naprowadzania	-	-	-	Naprowadzanie pędów, które w pierwszym terminie były za małe lub odkręciły się z przewodnika
25.05.2009	Oprysk chmielu	8 l. EMa /ha, 8 l. EMaW /ha (700 l. wody/ha)	6,5 l. EMa/ha, 6,5 l. EMaW /ha (650 l. wody/ha)	10 l. EMa/ha, 10 l.EMaW/ha (1000 l. wody/ha)	Zwalczanie opuchłaka, zabezpieczenie przed mączniakiem rzekomym
26 - 27.05.2009	Mulczowanie wsiewki (glebogryzarka)	-	-	-	pszenżyto wykłoszone
09.06.2009	Oprysk chmielu	15 l. EMa/ha, 8 l. EMaW /ha (700 l. wody/ha)	13 l. EMa/ha, 6,5 l. EMaW /ha (650 l. wody/ha)	17 l. EMa/ha, 5 l. EMaW/ha (850 l. wody/ha)	Zapobiegawczo przeciw mszycy, przędz. i pchełce
12 - 13.06.2009	Nawożenie organiczne (kompost)	15 t kompostu /ha	13 t kompostu /ha	17 t. kompostu/ha	Kompost z pędów i liści chmielu z dodatkiem 3 l EMa/ 1 m ³
13 - 15.06.2009	Naorywanie	-	-	-	Usuwanie chwastów i przyoranie nawozu org.
02.07.2009	Kultywatorowanie	-	-	-	Usuwanie chwastów, spulchnianie gleby
08.07.2009	Oprysk chmielu	25 l. EMa/ha, 8 l. EMaCz/ha (1000 l. wody/ha)	20 l. EMa/ha, 6,5 l. EMaCz /ha (950 l. wody/ha)	20 l. EMa/ha, 7 l. EMaCz/ha (1000 l. wody/ha)	Zabezpieczenie przed chorobami grzybowymi i szkodnikami
16.07.2009	Oprysk chmielu	12 l. EMaW/ha, 45 l. EMa-Plus /ha (1000 l. wody/ha)	10 l. EMaW/ha, 40 l.EMa Plus /ha (950 l. wody/ha)	8 l. EMaW/ha, 35 l. EMa-Plus /ha (850 l. wody/ha)	Zabezpieczenie przed chorobami grzybowymi i szkodnikami, zwalczanie mszycy, która pojawiła się w tym czasie
21.07.2009	Kultywatorowanie i naorywanie	-	-	-	Usuwanie chwastów, spulchnianie gleby
22.07.2009	Zasianie wsiewki nawozowej (koniczyna cz., gorczyca, słonecznik, peluszka, bobik, gryka)	300 kg/ha	300 kg/ha	300 kg/ha	Siew ręczny
23.07.2009	Bronowanie	-	-	-	Przykrycie wsiewanych nasion
24.07.2009	Oprysk chmielu	45 l. EMa-Plus/ha,	40 l. EMa-Plus/ha,	50 l. EMa-Plus/ha,	Zabezpieczenie przed chorobami grzybowymi i

		65 l. mnisz. /ha (1000 l. wody/ha)	60 l. mnisz. /ha (950 l. wody/ha)	75 l. mnisz. /ha (1300 l. wody/ha)	szkodnikami, pojawił się przędziorek chmielowiec
04.08.2009	Opryski chmielu	45 l. EMa-Plus/ha, 20 l. EMaW/ha, 45 l. mnisz. /ha (1000 l. wody/ha)	40 l. EMa-Plus/ha, 20 l. EMaW/ha, 40 l. mnisz. /ha (950 l. wody/ha)	50 l. EMa-Plus/ha, 17 l. EMaW /ha, 50 l.mnisz. /ha (1300 l. wody/ha)	Zwalczanie i zapobieganie rozwojowi mszycy, przędziorka, mączniaka rzekomego i prawdziwego
10.08.2009	Opryski chmielu	45 l. EMa/ha, 15 l.EMa5/ha, 45 l. mnisz./ha (1000 l. wody/ha)	40 l. EMa/ha, 15 l.EMa5/ha, 40 l. mnisz./ha (950 l. wody/ha)	50 l. EMa/ha, 20 l.EMa5/ha, 50 l.mnisz. /ha (1300 l. wody/ha)	Zwalczanie mszycy, przędziorka, mączniaka rzekomego i prawdziwego
18.08.2009	Opryski chmielu	45 l. EMa /ha, 10 l.EMa5/ha, 45 l.mnisz. /ha (1000 l. wody/ha)	40 l. EMa/ha, 10 l.EMa5/ha, 40 l. mnisz./ha (950 l. wody/ha)	50 l. EMa /ha, 12 l.EMa5/ha, 50 l.mnisz. /ha (1300 l. wody/ha)	Zwalczanie mszycy, przędziorka, mączniaka rzekomego i prawdziwego
29.08 – 05.09.2009	Zbiór chmielu			+	Zbiór chmielu odm. Marynka w Natalinie
05.09.2009	Opryski chmielu	-	80 l. mnisz./ha (950 l. wody /ha)	-	Zabieg na odm. Magnum w Jastkowie
07-09.09.2009	Zbiór chmielu	+			Zbiór chmielu odm. Marynka w Jastkowie
10-15.09.2009	Zbiór chmielu		+		Zbiór chmielu odm. Magnum w Jastkowie
20-21.10.2009	Rozorywanie i uprawa agregatem, przygotowanie pola do kastracji			+	na plantacji z odm. Marynka w Natalinie
26-29.10.2009	Rozorywanie, uprawa agregatem i kastrowanie		+		na plantacji z odm. Magnum w Jastkowie
		W 2009 r. plon odm. Marynka w Jastkowie: 1,01 t/ha (w 2008 r. plon 1,30 t/ha)	W 2009 r. plon odm. Magnum w Jastkowie: 1,54 t/ha (w 2008 r. plon 1,15 t/ha)	W 2009 r. plon odm. Marynka w Natalinie 1,48 t/ha (w 2008 r. plon 1,06 t/ha).	

Tabela 2 Charakterystyka warunków atmosferycznych w czasie prowadzenia badań w 2009 roku w Jastkowie

miesiąc	Jastków 2009 r.			
	śr. temp. w st. C	śr. temp. max. w st. C	śr. temp. min. w st. C	opad w mm
kwiecień	10,5	16,7	3,8	0,2
maj	12,9	18,8	7,3	60,9
czerwiec	15,8	21,1	11,3	150,9
lipiec	19,3	25,0	14,3	70,1
sierpień	18,0	24,0	12,6	59,2

Sposób, terminy oraz częstotliwość dokonywania oceny skuteczności zabiegów ochronnych:

- obserwacje porażenia roślin dotyczącego infekcji wtórnej powodowanej przez *Pseudoperonospora humuli* i *Sphaerotheca humuli* prowadzono w dniach wykonywania zabiegów oraz w czasie zbioru szyszek chmielu na roślinach chronionych i na roślinach kontrolnych, na których nie prowadzono zabiegów ochronnych. Występowanie choroby rejestrowano na podstawie procentowego udziału porażonych liści, kwiatów i szyszek oraz pędów bocznych na 10 losowo wybranych i zaznaczonych roślinach w centralnej części plantacji. W okresie zbioru z każdej plantacji ścinano 10 losowo wybranych pędów. Ocenę porażenia 500 powietrznie wysuszonych szyszek z każdej plantacji przeprowadzono według następującej skali:

- a – liczba szyszek bez objawów porażenia
- b – liczba szyszek lekko porażonych
- c – liczba szyszek średnio porażonych
- d – liczba szyszek silnie porażonych

Standardową wartość porównawczą (**S**) wyliczono według następującego wzoru:

$$S = \frac{a \times 1 + b \times 2 + c \times 3 + d \times 4}{500}$$

Skuteczność zabiegu (**Sk**) wyliczono według wzoru Abbotta:

$$Sk = \left(1 - \frac{Kz \times Ap}{Kp \times Az}\right) \times 100$$

Kz – liczba szyszek zdrowych z roślin kontrolnych

Kp - liczba szyszek porażonych z roślin kontrolnych
Ap - liczba szyszek porażonych z roślin chronionych
Az - liczba szyszek zdrowych z roślin chronionych

- ocenę skuteczności badanych środków w ochronie roślin chmielu przed żerowaniem mszyce śliwowo – chmielowej i przędziorka chmielowca prowadzono licząc mszyce i przędziorki żerujące na roślinach chronionych i na roślinach kontrolnych, na których nie prowadzono zabiegów ochronnych przed zabiegiem oraz 2 dni, 7 dni i 10 dni po każdym zabiegu. Mszyce i przędziorki liczono na 50 liściach pobieranych losowo z 25 pnączy ze środka każdej plantacji (25 liści z górnej części pnączy, 13 z części środkowej i 12 z dolnej) i określano dokładnie lub szacunkowo liczbę żywych mszyc i roztoczy. Jeśli na liściu znajdowało się mniej niż 20 osobników, liczono je dokładnie, a jeśli na liściu było więcej niż 20 osobników, ich liczbę określano szacunkowo.

Skuteczność zabiegu (**Sk**) wyliczano według wzoru Abbotta:

$$\mathbf{Sk} = \left(1 - \frac{A1 \times K2}{A2 \times K1} \right) \times 100$$

A1 – liczba mszyc lub roztoczy na roślinach kontrolnych przed zabiegiem
A2 – liczba mszyc lub roztoczy na roślinach kontrolnych po zabiegu
K1 – liczba mszyc lub roztoczy na roślinach chronionych przed zabiegiem
K2 – liczba mszyc lub roztoczy na roślinach chronionych po zabiegu

W czasie zbioru szyszek oceniano stopień ich uszkodzenia oraz określano obecność mszyc i roztoczy w szyszkach: z każdej plantacji zbierano 50 losowo wybranych pnączy i z każdego do analizy pobierano 10 szyszek (razem 500 szyszek z każdej plantacji).

Po zbiorze na kwaterach z obydwoma odmianami pobrano próbki gleby do analizy chemicznej i mikrobiologicznej. Ponadto pobrano próbki szyszek w celu określenia zawartości alfa-kwasów. Próbki gleby do analizy mikrobiologicznej oraz próbki szyszek do określenia zawartości alfa-kwasów pobrano również od plantatora chmielu konwencjonalnego, którego plantacja zlokalizowana jest w tej samej miejscowości.

2. Wyniki badań

Tabela 3 Porażenie roślin chmielu przez *Pseudoperonospora humuli* na plantacji chmielu z odmianą Marynka i z odmianą Magnum w Jastkowie oraz na plantacji chmielu z odmiana Marynka w Natalinie w 2009 r. chronionych przy użyciu środków na bazie efektywnych mikroorganizmów oraz gnojówek z mniszka lekarskiego, wrotyczu pospolitego i czosnku

Obiekt (odmiana, miejscowość)	Porażenie w %			Porażenie szyszek w czasie zbioru według skali:				Standardowa wartość porównawcza S	Skut. zabiegu wg wzoru Abbotta w %	Ogółem % szyszek porażonych w czasie zbioru
	Liści 17.06	Kwiaty 21.07	Szyszki 18.08	A	B	C	D			
Marynka, Jastków	6,0	1,0	1,0	498	2	0	0	1,004	99,02	0,4
Magnum, Jastków	7,0	2,0	1,0	495	5	0	0	1,01	97,53	1,0
Marynka, Natalin	2,0	2,0	2,0	491	9	0	0	1,018	95,51	1,8
kontrola	27,0	32,0	35,0	355	83	37	25	1,464	-	29,0

Tabela 4 Porażenie roślin chmielu przez *Sphaerotheca humuli* na plantacji chmielu z odmianą Marynka i z odmianą Magnum w Jastkowie oraz na plantacji chmielu z odmiana Marynka w Natalinie w 2009 r. chronionych przy użyciu środków na bazie efektywnych mikroorganizmów oraz gnojówek z mniszka lekarskiego, wrotyczu pospolitego i czosnku

Obiekt (odmiana, miejscowość)	Porażenie w %			Porażenie szyszek w czasie zbioru według skali:				Standardowa wartość porównawcza S	Skut. zabiegu wg wzoru Abbotta w %	Ogółem % szyszek porażonych w czasie zbioru
	Liści 17.06	Kwiaty 21.07	Szyszki 18.08	A	B	C	D			
Marynka, Jastków	0	1,0	1,0	496	4	0	0	1,008	95,64	0,8
Magnum, Jastków	1,0	2,0	0	500	0	0	0	1,00	100	0
Marynka, Natalin	0	0	2,0	493	7	0	0	1,014	92,32	1,4
kontrola	5,0	15,0	20,0	422	47	29	2	1,222	-	15,6

Tabela 5 Skuteczność środków na bazie efektywnych mikroorganizmów oraz gnojówek roślinnych* w zwalczaniu mszycy śliwowo – chmielowej na plantacji chmielu z odmianą Marynka i z odmianą Magnum w Jastkowie oraz na plantacji chmielu z odmiana Marynka w Natalinie w 2009 r.

Obiekt (odmiana, miejscowość)	Data I zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data II zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data III zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data IV zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data V zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data VI zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %
	16.VI I			24.VI I			4.VIII			10.VI II			18.VI II			5.IX		
cv. Marynka, Jastków	12 l. EMaW + 45 l. EMa-Plus	2 dni	87	45 l. EMa-Plus + 65 l. mnisz.	2 dni	100	45 l. EMa-Plus + 20 l. EMaW + 45 l. mnisz.	2 dni	100	45 l. EMa + 15 l. EMa5 + 45 l. mnisz.	2 dni	96	45 l. EMa + 10 l. EMa5 + 45 l. mnisz.	2 dni	100	-	-	-
		7 dni	97		7 dni	100		7 dni	100		7 dni	100		-	-			
					10 dni	96					10 dni	100		10 dni	100		-	-
											14 dni	100		14 dni	100		-	-
cv. Magnum, Jastków	10 l. EMaW + 40 l. EMa-Plus	2 dni	92	40 l. EMa-Plus + 60 l. mnisz.	2 dni	98	40 l. EMa-Plus + 20 l. EMaW + 40 l. mnisz.	2 dni	100	40 l. EMa + 15 l. EMa5 + 40 l. mnisz.	2 dni	100	40 l. EMa + 10 l. EMa5 + 40 l. mnisz.	2 dni	100	80 l. mnisz.	2 dni	100
		7 dni	95		7 dni	100		7 dni	100		7 dni	100		5 dni	100			
					10 dni	95					10 dni	100		10 dni	100		-	-
											14 dni	96		14 dni	96		-	-
cv. Marynka, Natalin	8 l. EMaW + 35 l. EMa-Plus	2 dni	85	50 l. EMa-Plus + 75 l. mnisz.	2 dni	100	50 l. EMa-Plus + 17 l. EMaW + 50 l. mnisz.	2 dni	100	50 l. EMa + 20 l. EMa5 + 50 l. mnisz.	2 dni	97	50 l. EMa + 12 l. EMa5 + 50 l. mnisz.	2 dni	100	-	-	-
		7 dni	100		7 dni	100		7 dni	100		7 dni	100		-	-			
					10 dni	93					10 dni	95		10 dni	95		-	-
																	-	-
kontrola	-	w dniu	4,2	-			-			-			-					

(średnia liczba mszyc na 1 liściu)	zabiegu																
	2 dni	5,5		2 dni	15,0		2 dni	19,8		2 dni	27,8		2 dni	32,6		2 dni	11,6
	7 dni	11,4		7 dni	18,4		7 dni	24,5		7 dni	28,0		7 dni	28,1		5 dni	7,2
				10 dni	20,2								10 dni	20,3		-	-
													14 dni	17,5		-	-

* - EMa - efektywne organizmy aktywne, EMa5- efektywne organizmy aktywne z alkoholem i octem, EMaW - efektywne organizmy aktywne z gnojówką z wrotczyzu, EMaPlus - efektywne organizmy aktywne Plus, EMaCz - efektywne organizmy aktywne z gnojówką z czosnku, mnisz. - gnojówka z mniszka lekarskiego

Tabela 6 Skuteczność środków na bazie efektywnych mikroorganizmów oraz gnojówek roślinnych* w zwalczaniu przędziorka chmielowca na plantacji chmielu z odmianą Marynka i z odmianą Magnum w Jastkowie oraz na plantacji chmielu z odmiana Marynka w Natalinie w 2009 r.

Obiekt (odmiana, miejscowość)	Data I zabiegu i dawka środka w l./ ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data II zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data III zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data IV zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data V zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %
	24.VII			4.VIII			10.VIII			18.VIII			5.IX		
cv. Marynka, Jastków	45 l. EMa-Plus + 65 l. mnisz.	2 dni	87	45 l. EMa-Plus + 20 l. EMaW + 45 l. mnisz.	2 dni	100	45 l. EMa + 15 l.EMa5 + 45 l. mnisz.	2 dni	100	45 l. EMa + 10 l. EMa5 + 45 l. mnisz.	2 dni	100	-	-	-
		7 dni	95		7 dni	100		7 dni	97		7 dni	100		-	-
		10 dni	98								10 dni	100		-	-
								14 dni	98		-	-			
cv. Magnum, Jastków	40 l. EMa-Plus + 60 l. mnisz.	2 dni	92	40 l. EMa-Plus + 20 l. EMaW + 40 l.mnisz	2 dni	100	40 l. EMa + 15 l. EMa5 + 40 l. mnisz.	2 dni	98	40 l. EMa + 10 l. EMa5 + 40 l. mnisz.	2 dni	100	80 l. mnisz.	2 dni	100
		7 dni	95		7 dni	100		7 dni	98		7 dni	100		5 dni	97
		10 dni	100								10 dni	97		-	-
								14 dni	95		-	-			
cv. Marynka,	50 l. EMa-	2 dni	86	50 l. EMa-	2 dni	100	50 l. EMa +	2 dni	100	50 l. EMa +	2 dni	100	-	-	-
		7 dni	90		7 dni	100		7 dni	96		7 dni	100		-	-

Natalin	Plus + 75 l. mnisz.	10 dni	96	Plus + 17 l. EMaW + 50 l.mnisz			20 l. EMa5 + 50 l. mnisz.			12 l. EMa5 + 50 l. mnisz.	10 dni	100		-	-
kontrola (średnia liczba rozto- czy na 1 liściu)	-	w dniu zabiegu	7,5	-			-			-			-		
		2 dni	8,3		2 dni	12,9		2 dni	18,4		2 dni	25,7		2 dni	34,7
		7 dni	10,4		7 dni	15,6		7 dni	22,5		7 dni	24,3		5 dni	32,5
		10 dni	10,8								10 dni	28,7			
											14 dni	31,3			

* - EMa - efektywne organizmy aktywne, EMa5- efektywne organizmy aktywne z alkoholem i octem, EMaW - efektywne organizmy aktywne z gnojówką z wrotyczu, EMaPlus - efektywne organizmy aktywne Plus, EMaCz - efektywne organizmy aktywne z gnojówką z czosnku, mnisz. - gnojówka z mniszka lekarskiego

Tabela 7 Uszkodzenia szyszek chmielu w wyniku żerowania mszyc oceniane przy zbiorze na plantacjach w Jastkowie i w Natalinie w 2009 r.

Obiekt (odmiana, miejscowość)	Liczba szyszek uszkodzonych w stopniach skali:				
	1	2	3	4	5
cv. Marynka, Jastków	500	0	0	0	0
cv. Magnum, Jastków	496	4	0	0	0
cv. Marynka, Natalin	500	0	0	0	
kontrola	85	395	20	0	0

Uszkodzenia szyszek według skali: 1- brak uszkodzeń, 2- uszkodzone do 20% szyszki, 3- uszkodzone od 21% do 50% szyszki, 4-uszkodzone od 51% do 80% szyszki, 5- uszkodzone ponad 81% szyszki

Tabela 8 Uszkodzenia szyszek chmielu w wyniku żerowania przędziorka chmielowca oceniane przy zbiorze na plantacjach w Jastkowie i w Natalinie w 2009 r.

Obiekt (odmiana, miejscowość)	Liczba szyszek uszkodzonych w stopniach skali:				
	1	2	3	4	5
cv. Marynka, Jastków	500	0	0	0	0
cv. Magnum, Jastków	500	0	0	0	0
cv. Marynka, Natalin	490	10	0	0	0
kontrola	370	60	25	15	30

Uszkodzenia szyszek według skali: 1- brak uszkodzeń, 2- uszkodzone do 20% szyszki, 3- uszkodzone od 21% do 50% szyszki, 4-uszkodzone od 51% do 80% szyszki, 5- uszkodzone ponad 81% szyszki

Tabela 9 Wyniki analizy aktywności mikrobiologicznej gleby na plantacji chmielu w Jastkowie i w Natalinie w 2009 roku

Odmiana, miejscowość, sposób go- spodarowania	Kwaso- wość pH w KCl	Liczba bakterii z rodzaju Azotobak- ter w 1g s.g.	Liczba bakte- rii (jtk) w 1g p.s.m. $\times 10^7$	Liczba grzy- bów (jtk) w 1 g p.s.m. $\times 10^5$	Aktywność dehydroge- nazy	Aktyw- ność fos- fatazy kwaśnej $\mu\text{g}/1\text{g s.g.}$	Aktyw- ność fos- fatazy zasado- wej $\mu\text{g}/1\text{g s.g.}$
Marynka, Jastków (Pająk), ekologiczny	4,27	brak	35,32	4,66	12,90	41,89	5,08
Magnum, Jastków (Pająk), ekologiczny	6,11	brak	5,88	4,30	19,04	41,86	12,23
Marynka, Natalin (Pająk), ekologiczny	<4,00	brak	11,14	2,93	13,73	39,63	4,76
Marynka, Jastków (Gospodarek), konwencjo-	5,17	brak	11,90	2,36	30,34	59,92	26,01

nalny							
-------	--	--	--	--	--	--	--

Tabela 10 Zawartość alfa-kwasów w szyszkach chmielu zebranych na plantacjach chmielu w Jastkowie i w Natalinie w 2009 roku

Odmiana, miejscowość, sposób gospodarowania	Zawartość suchej masy w %	Wartość kondukcyjna wprost w %	Wartość kondukcyjna w % (s.m.)
Marynka, Jastków (Pająk), ekologiczny	89,5	8,15	9,10
Magnum, Jastków (Pająk), ekologiczny	91,5	13,20	14,42
Marynka, Natalin (Pająk), ekologiczny	92,1	8,60	9,33
Marynka, Jastków (Gospodarek), konwencjonalny	90,1	8,64	9,58

Tabela 11 Zawartość mikroelementów w glebie na plantacjach chmielu w Jastkowie i w Natalinie w 2009 roku

Odmiana, miejscowość, sposób gospodarowania	Zawartość próchnicy w %	Kwasowość pH w KCl	Zawartość składników przyswajalnych [mg/1000g gleby] i ocena									
			B (bor)		Mn (mangan)		Cu (miedź)		Zn (cynk)		Fe (żelazo)	
Marynka, Jastków (Pająk), ekologiczny	2,00	4,27	1,1 4	n.	155, 5	śr .	16, 0	n.	9,93	b.n .	146 7	śr .
Magnum, Jastków (Pająk), ekologiczny	1,26	6,11	0,9 6	b.n .	165, 1	n.	24, 9	n.	13,2 9	b.n .	111 3	śr .
Marynka, Natalin (Pająk), ekologiczny	1,53	<4,00	1,0 2	n.	169, 8	śr .	54, 0	b.w .	10,7 8	b.n .	157 0	śr .
Marynka, Jastków (Gospodarek), konwencjonalny	1,62	5,17	1,2 3	n.	242, 0	w .	57, 8	b.w .	12,0 5	b.n .	175 0	śr .

b.n. – bardzo niska, n. – niska, śr. – średnia, w. - wysoka, b.w. – bardzo wysoka

Tabela 12 Zawartość makroelementów w glebie na plantacjach chmielu w Jastkowie i w Natalinie w 2009 roku

Odmiana, miejscowość, sposób gospodarowania	Rodzaj użytku	Kategoria agronomiczna gleby	Kwasowość		Potrzeby wapnowania	Zawartość składników przyswajalnych [mg g gleby] i ocena					
			pH w KCl	Odczyn		Fosforu		Potasu		Magnez	
						P ₂ O ₅	ocena	K ₂ O	ocena	Mg	ocena
Marynka, Jastków (Pająk), ekologiczny	orne	średnia	4,27	bardzo kwaśny	konieczne	29,0	wysoka	45,0	bardzo wysoka	12,0	wysoka
Magnum, Jastków (Pająk), ekologiczny	orne	średnia	6,11	lekko kwaśny	duże	21,9	wysoka	23,3	średnia	17,2	bardzo wysoka
Marynka, Natalin (Pająk), ekologiczny	orne	średnia	<4,00	bardzo kwaśny	konieczne	56,0	bardzo wysoka	22,7	średnia	7,0	średnia
Marynka, Jastków (Gospodarek), konwencjonalny	orne	średnia	5,17	kwaśny	konieczne	46,0	bardzo wysoka	50,0	bardzo wysoka	5,4	średnia

3. Omówienie wyników badań

W 2009 roku na plantacjach chmielu w Jastkowie i w Natalinie wykonano 9 zabiegów ochronnych. Zabiegi przy użyciu środków zawierających efektywne mikroorganizmy oraz przy użyciu mieszanin tych środków z gnojówkami roślinnymi skutecznie chroniły rośliny chmielu przed groźnymi chorobami : mączniakiem rzekomym i mączniakiem prawdziwym oraz szkodnikami: mszycą śliwowo – chmielową i przedziorkiem chmielowcem.

Ocena przeprowadzona w czerwcu wykazała, że od 6% do 7% liści na plantacji chronionego chmielu w Jastkowie wystąpiły objawy mączniaka rzekomego. W kolejnych terminach oceny tj. w lipcu i w sierpniu na kwiatach i szyszkach oraz we wrześniu podczas zbioru szyszek stwierdzono minimalne porażenie powodowane przez *Pseudoperonospora humuli*. Na roślinach kontrolnych stwierdzono 29% szyszek z objawami chorobowymi (tabela 3). Na roślinach chmielu chronionych przy użyciu preparatów EMA stwierdzono od 0% do 2% liści, kwiatów i szyszek z objawami mączniaka prawdziwego, a na roślinach kontrolnych przy zbiorze stwierdzono ponad 15% szyszek porażonych przez *Sphaerotheca humuli* (tabela 4).

Pierwsze osobniki *exules* mszycy śliwowo – chmielowej stwierdzono na roślinach chmielu w połowie lipca. Zabieg zwalczania tych szkodników wykonano 15 lipca stosując mieszaninę EMA Plus i gnojówki z wrotyczu pospolitego. Skuteczność tego zabiegu po 2 dniach wynosiła około 90%, a po 7 dniach wzrosła i wynosiła od 95% do 100%. Kolejne zabiegi powtarzane co 7, 10 i 14 dni, wykonane przy użyciu mieszanin środków EMA i gnojówek z mniszka lekarskiego i wrotyczu pospolitego, pozwoliły zachować skuteczność zwalczania mszycy na poziomie od 95% do 100% (tabela 5). Szyszki zebrane z roślin chronionych przy użyciu środków EMA i ich mieszanin z gnojówkami roślinnymi nie były uszkodzone w

wyniku żerowania mszyc, lub były uszkodzone minimalnie (0,8% szyszek uszkodzonych w pierwszym stopniu skali). Wśród szyszek zebranych z roślin kontrolnych na 500 analizowanych szyszek tylko 85 szyszek nie było uszkodzonych przez mszyce (tabela 7).

Przędziorek chmielowiec żerował na roślinach chmielu od początku trzeciej dekady lipca. Pierwszy zabieg zwalczania wykonano 24 lipca przy użyciu mieszaniny środka EMa Plus i gnojówki z mniszka lekarskiego. Po 2 dniach od zabiegu jego skuteczność wynosiła od 86% do 92%, a 10 dni po pierwszym zabiegu skuteczność zwiększyła się i wynosiła od 96% do 100%. W sierpniu wykonano jeszcze trzy zabiegi przy użyciu mieszaniny środków na bazie EMa i gnojówki z mniszka lekarskiego, a ich skuteczność zwalczania przędziorka wynosiła od 95% do 100%. We wrześniu na plantacji późno dojrzewającej odmiany Magnum wykonano zabieg przy użyciu gnojówki z mniszka lekarskiego; skuteczność tego zabiegu wynosiła 100% po 2 dniach i 97% po 5 dniach (tabela 6). Szyszki chmielu zebrane z plantacji z odmianami Marynka i Magnum w Jastkowie nie były uszkodzone w wyniku żerowania roztoczy, natomiast na plantacji chmielu z odmianą Marynka w Natalinie około 2% szyszek było nieznacznie uszkodzonych przez przędziorki. Na roślinach kontrolnych, na których nie wykonywano zabiegów zwalczania przędziorka chmielowca, tylko 370 szyszek na 500 analizowanych nie było uszkodzonych w wyniku żerowania roztoczy (tabela 8).

Analiza chemiczna gleb chmielników, na których prowadzono doświadczenie wykazała bardzo wysoką i wysoką zawartość fosforu, bardzo wysoką i średnią zawartość potasu, bardzo wysoką i średnią zawartość magnezu (tabela 11). Stwierdzono również wysoką zawartość makroelementów w glebach chmielników, przy czym zasobność gleb w makroelementy i mikroelementy była wyraźnie większa, niż w 2008 roku. Stwierdzono zmianę odczynu gleby z pH <4 w 2008 roku, do pH 4,27 i pH 6,11 w 2009 roku (tabela 12).

Gleba chmielników uprawianych metodami ekologicznymi w 2009 roku wykazała znacznie wyższą aktywność mikrobiologiczną, niż w roku 2008, przy czym aktywność ta była większa w glebach o wyższym odczynie pH (tabela 9). Zawartość alfa – kwasów w szyszkach chmielu w 2009 roku była większa, niż w 2008 roku, z wyjątkiem szyszek zebranych z plantacji z odmianą Marynka w Jastkowie (tabela 10).

4. Wnioski.

1. Preparaty na bazie efektywnych mikroorganizmów: EMa, EMa5 i EMa Plus stosowane z gnojówkami roślinnymi do opryskiwania chmielu bardzo skutecznie chroniły rośliny przed groźnymi chorobami: mączniakiem rzekomym i mączniakiem prawdziwym oraz przed żerowaniem szkodników: mszycy śliwowo – chmielowej i przędziorka chmielowca. W 2009 roku wykonano dziewięć zabiegów ochronnych przy użyciu tych środków, a szyszki chmielu zebrane z chronionych roślin nie były lub były porażone minimalnie przez grzyby chorobotwórcze i nie były lub były uszkodzone minimalnie w wyniku żerowania szkodników.
2. Analiza gleby wykazała, że aktywność mikrobiologiczna gleby oraz zawartość mikroelementów i makroelementów uległy wyraźnej poprawie w stosunku do roku poprzedniego. Również odczyn gleby określony w roku ubiegłym na wszystkich chmielnikach doświadczalnych jako bardzo kwaśny w wyniku wapnowania zmienił się na lekko kwaśny. Wskazane jest jednak stosowanie w latach następnych wapnowania oraz różnych form nawozów organicznych.
3. Zmiana w stosunku do roku ubiegłego sposobu ochrony chmielu przez wcześniejsze wprowadzenie mieszanin efektywnych mikroorganizmów z gnojówkami roślinnymi po-

zwoliła na pełne zabezpieczenie chmielu przed chorobami i szkodnikami tej rośliny. Udoskonalenie ekologicznych metod ochrony, a także poprawa stanu odżywienia roślin przez stosowanie nawozów wyłącznie organicznych wpłynęły na podjęcie przez właściciela plantacji decyzji o zgłoszeniu gospodarstwa do jednostki certyfikacyjnej w celu przestawienia na ekologiczne metody gospodarowania.

4. W kolejnym roku należy przetestować przydatność nowych odmian chmielu do uprawy ekologicznej oraz w dalszym ciągu oceniać efektywność stosowanych środków ochrony.